

Laurea in Conservazione e restauro per i Beni Culturali

ESERCIZI ottica

1. Un raggio di luce che si propaga in aria entra in acqua con un angolo di incidenza di 45° . Se l'indice di rifrazione dell'acqua è 1.33, qual è l'angolo di rifrazione?
2. L'angolo limite θ_L per la riflessione totale del diamante è circa 24° . Qual è l'indice di rifrazione del diamante? (Si ricorda che l'indice di rifrazione dell'aria è 1)
3. Un fascio di luce rossa con lunghezza d'onda di 700 nm entra nell'acqua. Qual è la lunghezza d'onda nell'acqua ($n_{\text{acqua}} = 1.33$).
4. L'indice di rifrazione di un vetro flint è 1.66 per luce di 400 nm di lunghezza d'onda e 1.61 per luce di 700 nm. Si trovino gli angoli di rifrazione per fasci di luce con queste lunghezze d'onda che incidano su questo vetro con angolo di incidenza di 45° .
5. Una candela è posta ad una distanza di 15 cm da una lente biconvessa simmetrica caratterizzata da una distanza focale di 10 cm. A quale distanza si forma l'immagine? E' dritta o capovolta? Qual è l'ingrandimento nel punto immagine?
6. Un oggetto alto 1,2 cm è posto a 6 cm da una lente biconvessa simmetrica caratterizzata da una distanza focale di 12 cm. A quale distanza si forma l'immagine? E' dritta o capovolta? Qual è l'ingrandimento nel punto immagine e quindi l'altezza dell'oggetto nel punto immagine?
7. Per le seguenti distanze dell'oggetto (s) e distanze focali (f) di lenti sottili in aria, si trovino la distanza dall'immagine e l'ingrandimento e si stabilisca se l'immagine è reale o virtuale, dritta o capovolta:
 - (a) $s = 40$ cm, $f = 20$ cm;
 - (b) $s = 10$ cm, $f = 20$ cm;
 - (c) $s = 40$ cm, $f = 30$ cm;
 - (d) $s = 10$ cm, $f = 30$ cm.
8. L'ingrandimento dell'oculare di un microscopio è 5X, quello dell'obbiettivo 20X. Se osservo un granello di pigmento al microscopio, di quanto viene ingrandito il suo raggio? E la sua superficie?
9. Un microscopio ha l'obiettivo con distanza focale di 1.2 cm e l'oculare con distanza focale di 2,0 cm: essi sono distanti tra loro 20 cm. Si trovi l'ingrandimento complessivo del microscopio se il punto prossimo dell'osservatore è alla distanza di 25 cm.

RISULTATI

1. dalla legge di snellius $1 \cdot \sqrt{2}/2 = 1,33 \sin(\theta_{\text{acqua}})$ θ_{acqua} = angolo di rifrazione = 32° .
2. da $n_1 \sin(\theta_L) = n_2 \sin(90^\circ) \rightarrow n_1 \sin(24^\circ) = 1 \cdot 1 \rightarrow n_1 = 1 / \sin(24^\circ)$ indice di rifrazione del diamante $n_1 = 2,46$.
3. lunghezza d'onda nell'acqua $\lambda_{\text{acqua}} = \lambda_{\text{aria}} / n_{\text{acqua}} = 526 \text{ nm}$
4. dalla legge di snellius $1 \cdot \sqrt{2}/2 = 1,66 \sin(\theta_{\text{vetro}})$ ottengo angolo di rifrazione (luce $\lambda = 400 \text{ nm}$) $\theta_{400} = 25^\circ$
e angolo di rifrazione (luce $\lambda = 700 \text{ nm}$) $\theta_{700} = 26^\circ$
5. $\frac{1}{s} + \frac{1}{s'} = \frac{1}{f} \rightarrow \frac{1}{15} + \frac{1}{s'} = \frac{1}{10} \rightarrow \frac{1}{s'} = \frac{3-2}{30} \rightarrow s' = 30$ L'immagine si forma a $s' = 30 \text{ cm}$
di distanza dalla lente, capovolta e con un ingrandimento $G = -\frac{30}{15} = -2$
6. facendo come nell'es precedente si ottiene
 $\frac{1}{s} + \frac{1}{s'} = \frac{1}{f} \rightarrow \frac{1}{6} + \frac{1}{s'} = \frac{1}{12} \rightarrow \frac{1}{s'} = \frac{1-2}{12} \rightarrow s' = -12$ L'immagine si forma a $s' = -12 \text{ cm}$
dalla lente (immagine virtuale), dritta e con un ingrandimento pari a 2 (12/6).
7. (a) $\frac{1}{40} + \frac{1}{s'} = \frac{1}{20} \rightarrow \frac{1}{s'} = \frac{2-1}{40} \rightarrow s' = 40 \text{ cm}; G = -1$ (immagine reale e capovolta)
(b) $s' = -20 \text{ cm}; G = +2$ (immagine virtuale e dritta)
(c) $s' = 120 \text{ cm}; G = -3$ (immagine reale e capovolta)
(d) $s' = -15 \text{ cm}; G = +1,5$ (immagine virtuale e dritta)
8. Ingrandimento è $5 \cdot 20 \rightarrow I_{\text{raggio}} = 100$; superficie è πr^2 quindi $100^2 I_{\text{superficie}} = 10000$
9. Ingrandimento: $G = G_{ob} \cdot G_{oc} = -\frac{l}{f_{ob}} \cdot \frac{x_{pp}}{f_{oc}} = -\frac{(20 - 1,2 - 2)}{1,2} \cdot \frac{25}{2} = G = 175$